



**МАОУ «Гимназия № 56» г. Ижевска**

**Утверждено**

Директор МАОУ «Гимназия №56»

/Никитина М. В./ \_\_\_\_\_ /

Приказ № 460

от «30» августа 2023 г.

**Рассмотрено** на заседании

Научно-методического объединения

Протокол № 1 от «29» августа 2023 г.

Руководитель НМО: Мартынова П. А.

**Согласовано** на заседании

ЕНК

Руководитель комплекса Юсупова Л. В.

протокол № 1 от «29» августа 2023 г.

**Рабочая программа по  
химии**

-----  
(название учебной дисциплины)

Среднее общее образование

-----  
(уровень образования: СОО)

11А базовый уровень, 1 час в неделю

11Б углубленный уровень, 5 ч в неделю

-----  
(класс/ уровень обучения, количество часов в неделю)

Составители: Мартынова П.А.

Иванова С.А.

2023- 2024 гг.

## *Пояснительная записка*

Рабочая программа среднего (полного) общего образования по химии составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (Утв. приказом МОиН РФ от 17.05. 2012 г. № 413);
- Приказом от 31 декабря 2015 г. №1578 «О внесении изменений в ФГОС СОО»;
- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Фундаментального ядра содержания общего среднего образования и Требований к результатам среднего (полного) общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования;
- Учебного плана МАОУ «Гимназия №56»;
- Примерной программы по химии среднего общего образования,- (Стандарты второго поколения), - 3-е изд., переработанное – М.; Просвещение, 2012 г.;
- Программы воспитания МАОУ «Гимназия № 56».

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. Содержание базового курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности

последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета "Химия" в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Овладение обучающимися системой химических знаний, умений и навыков необходимо в повседневной жизни для безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами. Это помогает успешному изучению смежных дисциплин и способствует продолжению обучения в системе среднего профессионального и высшего образования. Немаловажную роль система химических знаний играет в современном обществе, так как химия и химические технологии (в том числе био- и нанотехнологии) превращаются в революционную производительную силу.

**Цели** изучения химии в средней (полной) школе:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

### ***Общая характеристика учебного предмета***

Особенности содержания обучения химии в средней (полной) школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения необходимых человеку веществ, материалов, энергии. Поэтому в рабочей программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- «Вещество» — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;
- «Химическая реакция» — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;

- «Применение веществ» — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;
- «Язык химии» — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических и органических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с родного или русского языка на язык химии и обратно.

### *Особенности изучения химии на углубленном уровне*

Программа по химии для 10—11 классов общеобразовательных организаций является логическим продолжением курса для основной школы и разработана с опорой на курс химии основной школы. Поэтому некоторые, преимущественно теоретические темы курса химии основной школы, рассматриваются снова, но уже на более высоком, расширенном и углубленном уровне, с целью формирования целостной химической картины мира и для обеспечения преемственности между основной и старшей ступенями обучения в общеобразовательных организациях.

Курс четко делится на две части соответственно годам обучения: органическую химию (10 класс) и общую химию (11 класс).

Изучение органической химии строится на базе основных законов и понятий химии, знакомых учащимся из курса основной школы. После введения основных понятий органической химии и повторения электронного строения атома углерода, рассматривается строение и классификация органических соединений, теоретическую основу которой составляет современная теория химического строения с некоторыми элементами электронной теории и стереохимии. Логическим продолжением ведущей идеи о взаимосвязи веществ (состав—строение—свойства) является тема «Химические реакции в органической химии», которая знакомит учащихся с классификацией реакций и дает представление о некоторых механизмах их протекания. Полученные теоретические знания учащихся затем закрепляются и развиваются на богатом фактическом материале химии классов органических соединений, которые рассматриваются в порядке усложнения от более простых (углеводородов) до наиболее сложных (биополимеров). Такое построение курса позволяет усилить дедуктивный подход к изучению органической химии.

Ведущая идея курса химии 11 класса — единство неорганической и органической химии на основе общности их понятий, законов и теорий, а также общих подходов к классификации органических и неорганических веществ и закономерностям протекания химических реакций между ними. Такое построение курса общей химии позволяет подвести учащихся к пониманию материальности и познаваемости единого мира веществ, причин его красочного многообразия, всеобщей связи явлений. В свою очередь, это дает возможность учащимся не только лучше усвоить химическое содержание, но и понять роль и место химии в системе наук о природе. Такое построение курса химии позволяет в полной мере использовать в обучении операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

### *Описание места учебного предмета в учебном плане*

Согласно учебному плану гимназии для изучения курса «Химия» для среднего общего образования отводится 5 часов в неделю на углубленном уровне (170 часов в год).

Программа будет реализована в классе химико - биологического профиля, поэтому для активизации восприятия материала на уроках актуально применение имеющихся компьютерных продуктов, демонстрационного материала, заданий для устного опроса учащихся, тренировочных упражнений, а также различных электронных учебников.

### ***УМК «Химия. Базовый уровень»***

Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник /О.С. Gabrielyan. – 5-е изд., стереотип. –М.: Дрофа, 2017 г..

Химия. 11 класс. Базовый уровень. учебник/ О. С. Gabrielyan. – М.: Дрофа, 2017 г..

### ***УМК «Химия. Углубленный уровень»***

Химия: Углубленный уровень: 10 класс: Учебник (авторы В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин; под редакцией В. В. Лунина), 2020

Химия: Углубленный уровень: 11 класс: Учебник (авторы В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин; под редакцией В. В. Лунина), 2020

## ***Планируемые результаты освоения учебного предмета «химия» на уровне среднего общего образования***

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования устанавливает следующие требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В соответствии с системно-деятельностным подходом в структуре личностных результатов освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности; готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; наличие мотивации к обучению; готовность и способность обучающихся руководствоваться принятыми в обществе правилами и нормами поведения; наличие правосознания, экологической культуры; способность ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся в процессе реализации образовательной деятельности, в том числе в части:

#### ***гражданского воспитания:***

- осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;
- представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;
- готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;
- способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

#### *патриотического воспитания:*

- ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;
- уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;
- интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

#### *духовно-нравственного воспитания:*

- нравственного сознания, этического поведения;
- способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

#### *формирования культуры здоровья:*

- понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
- соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;
- понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

#### *трудового воспитания:*

- коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;
- установки на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);
- интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;
- уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;
- готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

#### *экологического воспитания:*

- экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;
- понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

- активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
- наличия развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, способности и умения активно противостоять идеологии хемофобии;

#### *ценности научного познания:*

- мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;
- естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- интереса к познанию, исследовательской деятельности;
- готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;
- интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы по химии на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся;

способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

## **Познавательные универсальные учебные действия**

### *базовые логические действия:*

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

### *базовые исследовательские действия:*

- владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;
- формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;
- владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;
- приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

### *работа с информацией:*

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета),



- анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;
  - приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;
  - самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);
  - использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;
  - использовать знаково-символические средства наглядности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;
- выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

### **Регулятивные универсальные учебные действия:**

- самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях;
- осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*к предметным результатам освоения основной образовательной программы, относящимся к учебному предмету «Химия»:*

В результате изучения учебного предмета "Химия" на уровне среднего общего образования:

*Выпускник на базовом уровне научится:*

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;
- понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;

- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);
- проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков - в составе пищевых продуктов и косметических средств;
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ - металлов и неметаллов;
- проводить расчеты нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

*Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:*

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной - с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

*Выпускник на углубленном уровне научится:*

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной - с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений - при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;

- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

### ***Критерии оценки предметных, метапредметных и личностных результатов***

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметки). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам:

- стартовой диагностики готовности к изучению предмета «Химия» (диагностическая работа в начале учебного года, в ходе которой проверяются предметные и метапредметные результаты предыдущего года). Результаты стартовой диагностики являются основанием для корректировки учебных программ и индивидуализации учебной деятельности (в том числе в рамках выбора уровня изучения предметов) с учетом выделенных актуальных проблем, характерных для класса в целом, и выявленных групп риска;
- текущего контроля (устные и письменные опросы, лабораторные и практические работы, творческие работы, написание рефератов, учебные исследования и учебные проекты, задания с закрытым ответом и со свободно конструируемым ответом — полным и частичным, индивидуальные и групповые формы оценки, само- и взаимооценка, рефлексия и др.). Текущая оценка может быть формирующей, т. е. поддерживающей и направляющей усилия учащегося, и диагностической, способствующей выявлению и осознанию учителем и учащимся существующих проблем в обучении. Результаты текущей оценки являются основой для индивидуализации учебной деятельности и корректировки индивидуального учебного плана, в том числе и сроков изучения темы/раздела/предметного курса;
- тематической оценки (выполнение контрольных работ по отдельным темам или блокам тем). Результаты тематической оценки являются основанием для текущей коррекции учебной деятельности и ее индивидуализации;
- промежуточного контроля, который проводится в конце каждого полугодия и в конце учебного года на основе результатов накопленной оценки и результатов выполнения тематических проверочных работ;
- итогового контроля, который осуществляется на основании результатов внутренней (выполнение итоговой работы) и/или внешней оценки (прохождение государственной итоговой аттестации (ГИА)). Итоговые работы проводятся по тем предметам, которые для данного обучающегося не вынесены на государственную итоговую аттестацию. Форма итоговой работы по предмету устанавливается решением педагогического совета по представлению методического объединения учителей.

## *Содержание учебного предмета «Химия» на базовом уровне среднего общего образования*

### Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Алканы. Строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов. Гомологи. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. Понятие о циклоалканах.

Алкены. Строение молекулы этилена. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины.

Алкины. Строение молекулы ацетилен. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Химические свойства (на примере ацетилен): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилен как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение ацетилен.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. Строение молекулы бензола. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Применение бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, реакция с галогеноводородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом. Применение фенола.

Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов. Качественные реакции на карбонильную группу (реакция "серебряного зеркала", взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида.

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Применение уксусной кислоты. Представление о высших карбоновых кислотах.

Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Сахароза. Гидролиз сахарозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

## **Теоретические основы химии**

Строение вещества. Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденные состояния атомов. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и механизмы ее образования. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Дисперсные системы. Понятие о коллоидах (золи, гели). Истинные растворы. Реакции в растворах

электролитов. pH раствора как показатель кислотности среды. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ - металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.

### **Химия и жизнь**

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Моделирование химических процессов и явлений, химический анализ и синтез как методы научного познания.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми: репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Химия и энергетика. Природные источники углеводов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

## ***Содержание учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования***

### **Основы органической химии**

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии.

Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.



Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана.  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена.  $sp^2$ -гибридизация орбиталей атомов углерода.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена.  $sp$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей. Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические

свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция "серебряного зеркала", взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетиленов (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза,

мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов - источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

### **Теоретические основы химии**

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения

энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование. Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

### Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов IA - IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.

Металлы IB - VIIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и

гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы - основа земной коры. Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

### Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

### *Тематическое планирование*

#### *10 класс (базовый уровень)*

<i>№ п/п</i>	<i>Название раздела</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Практические работы</i>	<i>Контрольные работы</i>
1.	Повторение основных вопросов курса химии основной школы	1		
2.	Теоретические основы органической химии	6		
3.	Углеводороды	8		1
4.	Кислородсодержащие соединения	10	1	1
5.	Азотсодержащие соединения	3		
6.	Высокомолекулярные соединения	4		1
7.	Химия и жизнь	2		
	<b><i>Всего</i></b>	<b><i>34</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>3</i></b>

#### *10 класс (углубленный уровень)*

<i>№ п/п</i>	<i>Название раздела</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Практические работы</i>	<i>Контрольные работы</i>
1.	Повторение и углубление знаний	20		1
2.	Основные понятия органической химии	20		
3.	Углеводороды	43	2	1
4.	Кислородсодержащие органические соединения	31	2	1
5.	Азотсодержащие органические соединения	15		
6.	Биологически активные вещества	29	2	1
7.	Высокомолекулярные соединения	12	2	
	<b><i>Всего</i></b>	<b><i>170</i></b>	<b><i>8</i></b>	<b><i>4</i></b>

#### *11 класс (базовый уровень)*

<i>№ п/п</i>	<i>Название раздела</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Практические работы</i>	<i>Контрольные работы</i>
1.	Методы познания в химии	1		
2.	Теоретические основы химии	14	2	
3.	Химические реакции	10		1
4.	Неорганическая химия	6		1
5.	Экспериментальные основы химии	2	2	
6.	Химия и жизнь	1		
	<b><i>Всего</i></b>	<b><i>34</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>2</i></b>

**11 класс (углубленный уровень)**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Практические работы</b>	<b>Контрольные работы</b>
1.	Повторение основных вопросов курса органической химии	5		
2.	Строение вещества	23		1
3.	Теоретическое описание химических реакций	32	1	1
4.	Неметаллы	41	4	1
5.	Металлы	39	3	1
6.	Химическая технология	7		
7.	Химия в повседневной жизни	5		
8.	Химия на службе общества	3		
9.	Химия в современной науке	7		
10.	Резерв	8		
	<b>Всего</b>	<b>170</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**10 класс (базовый уровень)**

<b>№ раздела</b>	<b>Название раздела</b>	<b>№ урока</b>	<b>Темы уроков раздела</b>	<b>Кол- во часов</b>
		1	Повторение основных вопросов курса химии основной школы	1
1.	Теоретические основы органической химии	2	Предмет органической химии.	6
		3	Теория строения органических соединений	
		4	Гомологи и изомеры	
		5	Классификация органических соединений.	
		6	Номенклатура органических соединений.	
		7	Решение задач на основе уравнений реакций	
2.		Углеводороды	8	
	9		Алкены.	
	10		Алкадиены.	
	11		Алкины.	
	12		Арены.	
	13		Генетическая связь между классами углеводов.	
	14		Природные источники углеводов.	
	15		Контрольная работа № 2	
3.	Кислородсодержащие органические соединения	16	Спирты.	10
		17	Фенол.	
		18	Альдегиды.	
		19	Карбоновые кислоты.	
		20	Сложные эфиры	
		21	Жиры.	
		22	Углеводы. Глюкоза	
		23	Полисахариды.	
		24	Практическая работа №1 «Решение экспериментальн. задач на распознавание органических веществ»	
		25	Контрольная работа № 2	
4.		26	Амины.	3
		27	Аминокислоты.	

	Азотсодержащие органические соединения	28	Белки	
5.	Высокомолекулярные соединения	29	Полимеры. Пластмассы.	4
		30	Каучуки и волокна	
		31	Обобщение знаний по курсу органической химии.	
		32	Итоговая контрольная работа	
6.	Химия и жизнь	33	Химия и здоровье человека	2
		34	Химия в повседневной жизни. Бытовая грамотность.	

### *10 класс (углубленный уровень)*

№ раздела	Название раздела	№ урока	Темы уроков раздела	Кол-во часов			
1.	Повторение и углубление знаний	1	Вводный инструктаж "Правила ОТ и ТБ при работе в кабинете химии". Первичный инструктаж.	20			
		2	Расчеты по уравнениям химических реакций				
		3	Газовые законы				
		4	Атомы, молекулы, вещества				
		5-6	Строение атома				
		7	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева				
		8-9	Химическая связь				
		10	Агрегатные состояния				
		11-12	Комплексные соединения				
		13	Классификация химических реакций				
		14	Окислительно- восстановительные реакции				
		15	Реакции ионного обмена				
		16	Важнейшие классы неорганических веществ				
		17	Дисперсные системы				
		18	Обобщающее повторение по теме «Основы химии»				
		19	Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии»				
		20	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Основы химии»				
		2.	Основные понятия органической химии		21	Предмет и значение органической химии	20
					22	Причины многообразия органических соединений	
					23-24	Электронное строение и химические связи атома углерода	
25	Структурная теория органических соединений						
26	Структурная изомерия						
27	Пространственная изомерия						
28-29	Электронные эффекты в молекулах органических соединений						
30	Основные классы органических соединений						
31	Гомологические ряды						
32-34	Номенклатура органических соединений						
35-37	Особенности и классификация органических реакций						
38	Окислительно- восстановительные реакции в органической химии						
39-40	Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии»						
22	Причины многообразия органических соединений						



		23-24	Электронное строение и химические связи атома углерода	
		25	Структурная теория органических соединений	
		26	Структурная изомерия	
		27	Пространственная изомерия	
		28-29	Электронные эффекты в молекулах органических соединений	
		30	Основные классы органических соединений	
		31	Гомологические ряды	
		32-34	Номенклатура органических соединений	
		35-37	Особенности и классификация органических реакций	
		38	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии	
		39-40	Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии»	
3.	Углеводороды	41	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	43
		42-43	Химические свойства алканов	
		44	Получение и применение алканов	
		45	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алканы»	
		46-47	Циклоалканы	
		48	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
		49	Практическая работа № 1 «Составление моделей молекул углеводородов»	
		50-51	Химические свойства алкенов	
		52	Получение и применение алкенов	
		53	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Алкены»	
		54	Практическая работа № 2 «Получение этилена и изучение его свойств»	
		55-56	Алкадиены	
		57	Полимеризация. Каучук. Резина	
		58	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства	
		59-60	Химические свойства алкинов	
		61	Получение и применение алкинов	
		62-63	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины»	
		64	Ароматические углеводороды	
		65	Строение бензольного кольца, номенклатура, изомерия, физические свойства аренов	
		66-68	Химические свойства бензола и его гомологов	
		69	Получение и применение аренов	
		70-71	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Арены»	
		72	Природные источники углеводородов. Нефть, газ, уголь. Первичная переработка углеводородного сырья	
		73	Глубокая переработка нефти. Крекинг, риформинг	
		74-75	Генетическая связь между различными классами углеводородов	
		76	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Генетическая связь между различными классами углеводородов»	

		77	Галогенопроизводные углеводов: состав и строение	
		78	Галогенопроизводные углеводов: химические свойства	
		79	Галогенопроизводные углеводов: свойства и применение	
		80-81	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды»	
		82	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды»	
		83	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Углеводороды»	
4.	Кислородсодержащие органические соединения	84	Спирты	31
		85-86	Химические свойства и получение спиртов	
		87	Многоатомные спирты	
		8	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты»	
		89	Практическая работа № 3. «Получение бромэтана»	
		90	Фенолы	
		91	Химические свойства фенолов	
		92	Простые эфиры спиртов и фенолов	
		93-94	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы»	
		95-96	Карбонильные соединения: номенклатура, изомерия, реакции присоединения	
		97-99	Химические свойства и методы получения карбонильных соединений	
		100-103	Карбоновые кислоты	
		104	Практическая работа № 5. «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»	
		105-106	Функциональные производные карбоновых кислот	
		107	Практическая работа № 6. «Получение этилацетата»	
		108	Многообразие карбоновых кислот: непредельные и ароматические	
		109	Многообразие карбоновых кислот: дикарбоновые и гидроксикислоты	
		110	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты»	
		111-112	Обобщающее повторение по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	
		113	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	
		114	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Кислородсодержащие органические соединения»	
5.	Азотсодержащие соединения	115	Нитросоединения	15
		116	Амины: состав, строение и классификация	
		117	Амины: химические свойства, получение и применение	
		118-119	Ароматические амины	
		120	Диазосоединения	
		121	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Амины»	
		122	Сероорганические соединения	
		123-124	Гетероциклические соединения	
		125-126	Шестичленные гетероциклы	
		127	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	
		128-129	Обобщающее повторение по теме «Азот- и серосодержащие органические вещества»	

6.	Биологически активные вещества	130	Общая характеристика углеводов	29
		131-132	Строение моносахаридов. Линейные и циклические структуры	
		133-134	Химические свойства моносахаридов	
		135	Дисахариды	
		136	Полисахариды	
		137	Практическая работа № 7. «Гидролиз крахмала»	
		138	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Углеводы»	
		139-140	Жиры и масла	
		141	Семинар «Углеводы и жиры — источники энергии в человеческом организме»	
		142	Аминокислоты: состав, строение, изомерия	
		143	Аминокислоты: химические свойства	
		144	Аминокислоты: биологическое значение	
		145	Пептиды	
		146-147	Белки	
		148	Семинар «Связь строения белков с их биологическими функциями»	
		149-150	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Аминокислоты. Пептиды. Белки»	
		151-152	Структура нуклеиновых кислот	
		153	Биологическая роль нуклеиновых кислот	
		154	Практическая работа № 8. «Идентификация органических веществ»	
155-156	Обобщающее повторение по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»			
157	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»			
158	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества»			
7.	Высокомолекулярные соединения	159	Полимеры	12
		160-162	Полимерные материалы	
		163	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Полимеры»	
		164	Практическая работа № 9. «Распознавание пластмасс»	
		165	Практическая работа № 10. «Распознавание волокон»	
		166-169	Обобщающее повторение по курсу «Органическая химия»	
		170	Заключительный урок	

### *11 класс (базовый уровень)*

№ раздела	Название раздела	№ урока	Темы уроков раздела	Кол-во часов
1.	Методы познания в химии	1	Научные методы познания веществ и химических явлений. Первичный инструктаж на рабочем месте.	1
2.	Теоретические основы химии	2	Современные представления о строении атома.	14
		3	Строение электронных оболочек атомов	
		4	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	
		5	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома.	

		6	Химическая связь. Ионная связь.	
		7	Ковалентная связь.	
		8	Металлическая связь. Единая природа химических связей	
		9	Вещества молекулярного и немолекулярного строения.	
		10	Полимеры.	
		11	Практическая работа №1 «Распознавание пластмасс и волокон».	
		12	Газообразное состояние вещества.	
		13	Практическая работа №2 «Получение, собирание и распознавание газов»	
		14	Дисперсные системы.	
		15	Состав вещества и смеси. Способы выражения концентрации растворов	
3.	Химические реакции	16-17	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	10
		18	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Катализ.	
		19	Обратимость реакций. Химическое равновесие и способы его смещения.	
		20	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ. Химическое загрязнение окружающей среды	
		21	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена в водных растворах.	
		22	Среда водных растворов. Водородный показатель.	
		23	Окислительно-восстановительные реакции.	
		24	Электролиз растворов и расплавов.	
		25	Контрольная работа № 1 по теме «Теоретические основы химии, химические реакции»	
4.	Неорганическая химия	26	Металлы. Электрохимический ряд напряжений металлов.	6
		27	<i>Понятие о коррозии металлов. Способы защиты от коррозии.</i>	
		28	Неметаллы. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов.	
		29	Химические свойства основных классов неорганических соединений	
		30	Генетическая связь неорганических и органических веществ.	
		31	Контрольная работа №2 «Вещества и их свойства»	
5.	Экспериментальные основы химии	32	Практическая работа №3 «Химические свойства основных классов неорганических соединений».	2
		33	Практическая работа №4 «Распознавание веществ»	
6.	Химия и жизнь	34	Химия в повседневной жизни	1

### *11 класс (профильный уровень)*

№ раздела	Наименование раздела программы	№ урока	Темы уроков раздела	Кол-во часов
1.	Повторение основных вопросов курса органической химии	1	Повторение основных вопросов курса органической химии. Вводный инструктаж "Правила ОТ и ТБ при работе в кабинете химии". Первичный инструктаж.	
		2	Повторение основных вопросов курса органической химии	
		3	Установление молекулярной формулы соединения по данным количественного анализа	

		4	Установление молекулярной формулы соединения по продуктам сгорания и результатам химических реакций	
		5	Решение расчетных задач	
2.	Строение вещества	6	Строение атома	23
		7	Ядро атома. Ядерные реакции	
		8	Элементарные понятия квантовой механики	
		9-11	Электронные конфигурации атомов	
		12-13	Валентные возможности атомов	
		14	Периодический закон и строение атома	
		15	Зависимость свойств элементов и их соединений от х положения в периодической системе	
		16-17	Ионная связь. Строение ионных кристаллов	
		18-19	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов	
		20-21	Ковалентная связь	
		22	Гибридизация орбиталей	
		23	Геометрия молекул	
		24-25	Межмолекулярные взаимодействия	
		26	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества»	
		27	Контрольная работа №1	
		28	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Строение вещества»	
3.	Теоретическое описание химических реакций	29-30	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии	32
		31	Окислительно-восстановительные реакции	
		32	Методы составления уравнений ОВР	
		33	Тепловые эффекты химических реакций	
		34	Закон Гесса	
		35-36	Энтропия. Второй закон термодинамики	
		37	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности	
		38	Решение задач по теме «Химическая термодинамика»	
		39	Скорость химической реакции. Закон действующих масс	
		40-41	Зависимость скорости реакции от температуры	
		42-43	Катализ. Катализаторы	
		44	Химическое равновесие. Константа равновесия	
		45-46	Принцип Ле Шателье	
		47-48	Практическая работа № 9 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	
		49	Решение задач по теме «Химическая кинетика»	
		50	Ионное произведение воды. Водородный показатель	
		51-52	Химическое равновесие в растворах	
		53-54	Гидролиз солей	
		55-56	Химические источники тока. Электролиз	
		57-58	Обобщающее повторение по теме «Теоретическое описание химических реакций»	
		59	Контрольная работа № 2 по теме «Теоретическое описание химических реакций»	
		60	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Теоретическое описание химических реакций»	
4.	Неметаллы	61	Классификация простых веществ	41
		62	Водород	
		63	Галогены	
		64	Хлор	
		65	Кислородные соединения хлора	
		66	Хлороводород. Соляная кислота	
		67	Фтор, бром, иод и их соединения	

		68	Практическая работа № 1 Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	
		69	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Галогены»	
		70	Халькогены	
		71	Озон — аллотропная модификация кислорода	
		72	Пероксид водорода и его производные	
		73	Сера	
		74	Сероводород. Сульфиды	
		75	Сероводород. Сульфиды	
		76	Сернистый газ	
		77	Серный ангидрид	
		78	Серная кислота	
		79	Практическая работа № 2 Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены»	
		80	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Халькогены»	
		81	Элементы подгруппы азота	
		82	Азот	
		83	Аммиак	
		84	Соли аммония	
		85	Практическая работа № 3 «Получение аммиака и изучение его свойств»	
		86	Оксиды азота	
		87	Азотная кислота и ее соли	
		88	Азотная кислота и ее соли	
		89	Фосфор	
		90	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	
		91	Решение задач и выполнение упражнений по теме "Элементы подгруппы азота»	
		92	Практическая работа № 4 Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота»	
		93	Углерод	
		94	Соединения углерода	
		95	Кремний	
		96	Соединения кремния	
		97	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода»	
		98	Бор	
		99	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	
		100	Контрольная работа № 4 по теме «Неметаллы»	
		101	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Неметаллы»	
5.	Металлы	102-103	Свойства и методы получения металлов	39
		104	Сплавы	
		105	Общая характеристика щелочных металлов	
		106	Натрий и калий	
		107	Соединения натрия и калия	
		108	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	
		109	Магний и его соединения	
		110	Кальций и его соединения	
		111	Жесткость воды и способы ее устранения	
		112	Алюминий — химический элемент и простое вещество	
		113-114	Соединения алюминия	
		115	Олово и свинец	

		116-117	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	
		118	Практическая работа № 5 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп»	
		119	Общая характеристика переходных металлов	
		120-121	Хром	
		122	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла	
		123-124	Марганец	
		125	Железо как химический элемент	
		126	Железо — простое вещество	
		127	Соединения железа	
		128	Медь	
		129	Практическая работа № 6 «Получение медного купороса. Получение железного купороса»	
		130	Серебро	
		131	Золото	
		132-133	Цинк	
		134	Ртуть	
		135	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»	
		136	Практическая работа № 7 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»	
		137-138	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	
		139	Контрольная работа № 4 по теме «Металлы»	
		140	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Металлы»	
6.	Химическая технология	141	Научные принципы организации химического производства	7
		142	Производство серной кислоты	
		142	Производство аммиака	
		144	Производство чугуна	
		145	Производство стали	
		146	Промышленный органический синтез	
		147	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия»	
7.	Химия в повседневной жизни	148	Химия пищи	5
		149	Лекарственные средства	
		150	Косметические и парфюмерные средства	
		151	Бытовая химия	
		152	Пигменты и краски	
8.	Химия на службе общества	153	Химия в строительстве	3
		154	Химия в сельском хозяйстве	
		155	Неорганические материалы	
9.	Химия в современной науке	156	Особенности современной науки. Источники химической информации	7
		157	Методология научного исследования	
		158-159	Обобщающее повторение за курс 11 класса	
		160	Контрольная работа № 4 «Итоговая контрольная работа»	
		161	Анализ ошибок и коррекция знаний за курс 11 класса	
		162	Итоговый урок	
10.	Резерв	163 - 170		8